



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Proyecto de bodega de 525.000 L de vino tinto de DOCa
Rioja en Haro

Autor/es

DANIEL CANTERA MARTÍNEZ

Director/es

JUAN JOSÉ BARRIO DÍEZ

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2016-17



Proyecto de bodega de 525.000 L de vino tinto de DOCa Rioja en Haro, de
DANIEL CANTERA MARTÍNEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

© El autor, 2017

© Universidad de La Rioja, 2017

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

PROYECTO DE BODEGA DE 525000 L DE VINO TINTO DE D.O.Ca RIOJA EN HARO

Autor:

Daniel Cantera Martínez

Tutor/es: Juan Jose Barrio Díez

MÁSTER:

Máster en Ingeniería Agronómica (854M)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2016/2017

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

Documento N°1.....	MEMORIA
Documento N°2.....	PLANOS
Documento N°3.....	PLIEGO DE CONDICIONES
Documento N°4.....	PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°1

MEMORIA

ÍNDICE

1. ABSTRACT.....	5
2. OBJETO DEL PROYECTO	5
2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO	5
2.2. NATURALEZA DEL PROYECTO	5
2.3. SITUACIÓN Y ACCESOS.....	5
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	6
4. ESTUDIO DE MERCADO	8
5. CONDICIONANTES EXTERNOS	9
5.1. ESTUDIO DEL CLIMA	9
5.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	9
5.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO	10
5.4. INFRAESTRUCTURA EXTERIOR.....	10
6. ESTUDIO DE MATERIALES	10
7. INGENIERÍA DEL DISEÑO.....	12
8. PROCESO PRODUCTIVO.....	13
9. MAQUINARIA	15
9.1. ESTACIÓN MULTIPARMÉTRICA.....	15
9.2. BÁSCULA DE PESAJE	15
9.3. MESA DE SELECCIÓN	16
9.4. PALOTS DE UVA.....	16
9.5. TOLVA DE RECEPCIÓN	16
9.6. DESPALILLADORA ESTRUJADORA.....	16
9.7. BOMBA DE VENDIMIA.....	16
9.8. ASPIRADOR DE RASPÓN	17
9.9. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN.....	17
9.10. BOMBAS CENTRÍFUGAS	17
9.11. PRENSA NEUMÁTICA	17
9.12. FILTRO DE TIERRA	17
9.13. FILTRO DE PLACAS	18
9.14. SIEMPRELLENO	18
9.15. LLENADORA DE BOTELLAS.....	18
9.16. TAPONADORA	18
9.17. ENCAPSULADORA	18
9.18. ETIQUETADORA.....	18

9.19. ISOTERMOS.....	18
9.20. LIMPIEZA DE BOTELLAS	19
9.21. BARRICAS.....	19
9.22. LIMPIEZA DE BARRICAS.....	19
9.23. LLENADOR DE BARRICAS.....	19
9.24. MATERIAL DE LABORATORIO	19
10. SISTEMA APPCC	20
11. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL	21
11.1. INTRODUCCIÓN	21
11.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES	22
11.2.1. ZAPATAS	24
11.2.2. VIGAS DE ATADO.....	24
11.2.3. PLACAS DE ANCLAJE.....	25
11.3. SOLERA	26
11.4. FORJADO.....	26
11.5. CERRAMIENTOS	26
11.6. REVESTIMIENTOS	27
11.7. FALSOS TECHOS Y PASARELAS Y SOBREPASARELA.....	27
11.8. PUERTAS Y VENTANAS	27
11.9. TABIQUERIA INTERIOR	28
11.10. ESCALERAS.....	28
12. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	28
12.1. CLIMATIZACIÓN	28
12.2. CÁMARA DE FRÍO	30
12.3. EQUIPO DE FRÍO.....	30
12.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	30
12.5. FONTANERÍA.....	31
12.5.1. PROCESO PRODUCTIVO	31
12.5.2. NAVE ADMINISTRATIVO.....	32
12.6. SANEAMIENTO	33
12.6.1. RED DE PLUVIALES.....	34
12.6.2. RED DE AGUAS RESIDUALES	35
12.6.3. RED DE AGUAS FECALES	35
12.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	36
13. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	37

14. GESTIÓN DE RESIDUOS	37
15. URBANIZACIÓN	37
16. PRESUPUESTO.....	38
17. RENTABILIDAD	38

1. ABSTRACT

This project is based on the design and computation of a wine cellar located inside the DOC Rioja, to the elaboration of 350000 liters of red wine of the year and 175000 liters of red wine aging, making the design of the wine cellar as most versatile as possible, always looking for the increasing of the volume produced as much as the time of the wine aging in the cask, never letting this making any trouble in the flow of materials and people and a bigger additional investment.

2. OBJETO DEL PROYECTO

2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto técnico se ha redactado con el objetivo de obtener el Título de Máster en Ingeniería Agronómica por la Universidad de La Rioja, poniendo en práctica de la manera más realista posible los conocimientos adquiridos en el desarrollo del Máster en Ingeniería Agronómica como continuación del Grado en Ingeniería Agrícola, también cursado en esta misma universidad.

2.2. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño y cálculo de una bodega instalada en Haro (La Rioja), enmarcada dentro de la Denominación de Origen Calificada Rioja, así como de sus instalaciones. Esta bodega ha sido diseñada para producir inicialmente 175000 litros de vino tinto crianza y 350000 litros de vino tinto joven. Se ha diseñado para que en un futuro, caso de necesitarse una ampliación de la misma, ésta se pueda realizar duplicando la superficie construida, manteniendo el mismo diagrama de flujo.

2.3. SITUACIÓN Y ACCESOS

La bodega objeto de este proyecto se encuentra ubicada en el polígono agroalimentario de Haro (La Rioja), concretamente en las parcelas nº 13, 14, 15 y 16 del mismo, cuyas coordenadas UTM son (511126, 4712705).

Las características del polígono son:

- Municipio: Haro

- Nombre: Agroalimentario
- Superficie bruta en hectáreas: 31,90
- Superficie neta en hectáreas: 22,33
- Carretera de acceso: LR -203
- Estado: Consolidado
- Porcentaje del estado: 25%
- Promotor: Privado
- Fecha de aprobación del plan: 1 de enero de 2001

La parcela en cuestión tiene una superficie de unos 8000 metros cuadrados, y tiene también acceso por un camino al norte de la misma. Las parcelas colindantes se encuentran libres de edificaciones, por lo que se podrán adquirir si en futuro se decide efectuar la ampliación de la bodega.

La situación de acometidas, desagües, conexiones, etc. es responsabilidad del polígono industrial.

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Como paso previo al diseño y dimensionamiento de las instalaciones de la bodega, hemos desarrollado un análisis de alternativas evaluando los distintos tipos de vino que cabría la posibilidad de elaborar en la bodega, para ello hemos evaluado la posibilidad de elaborar bien vino joven, vino crianza, de autor, reserva y gran reserva.

Mediante la realización de un análisis multicriterio, y atendiendo a parámetros económicos como el Pay-Back, VAN, TIR, nivel de demanda, coste de la materias primas e inversión inicial, hemos llegado a la conclusión de que las dos alternativas que optaremos por implantar serán el vino joven sin barrica y el vino tinto crianza, buscando un vino de mayor calidad.

Aunque a la larga obtenemos un mayor rentabilidad con el vino reserva y sobre todo con el gran reserva, necesitaremos un mínimo de tres o cuatro años

hasta empezar a obtener ingresos de la explotación, lo cual unido a un mayor coste de materias primas, ya que la uva comprada será de mayor calidad, y junto con una mayor inversión inicial, ya que necesitaremos mayor cantidad de barricas, una sala de barricas de mayor tamaño y el dinero necesario para mantener en funcionamiento la bodega durante tres años sin obtener ingresos.

Además en el mercado los vinos que cuentan con una abrumadora cuota de mercado son el vino joven y en menor medida el vino crianza, por lo que de entrada con una bodega sin un nombre reconocido entrar en el mercado con vino reserva y gran reserva y con una elevado precio supondría un riesgo para la inversión.

En lo que al vino de autor se refiere se descarta su fabricación al tratarse de un tipo de vino menos demandado por el mercado.

Como conclusión final optaremos por producir vino joven y crianza, ya que con ellos necesitaremos la menor inversión inicial y el menor plazo de recuperación, así como sobre todo gracias al vino del año obtendremos ingresos el mismo año del comienzo de la producción.

No se descarta en un futuro y una vez que comenzamos a obtener beneficios destinar una parte de estos a adaptar las instalaciones para la producción de vinos con más tiempo en barrica y que nos den una mayor rentabilidad, así como una mayor penetración en el mercado, de hecho la nave de barricas será diseñada de tal forma que pueda aumentarse el tiempo de estancia del vino en la misma sin necesidad de ninguna nave anexa, de tal forma que se busca dar a la bodega la mayor versatilidad posible ante futuros cambios en el vino producido o la necesidad de un mayor tiempo de permanencia en barrica del vino a decisión del enólogo, ya sea por las características de la añada o bien para potenciar alguna cualidad del vino.

4. ESTUDIO DE MERCADO

En la bodega objeto del proyecto elaboraremos tanto vino tinto crianza, como joven amparado en la DOC Rioja, el cual a nivel mundial tiene un porcentaje de consumo similar al del vino blanco.

El consumo del vino a nivel global está estancado desde el año 2009 en unos 240 millones de hectolitros aunque con una ligera tendencia al descenso, esto se debe a la disminución del consumo de vino en los países europeos y América del Sur, no obstante hay otros mercados como el asiático que están experimentando un elevado crecimiento en los últimos años, y donde además hay una predilección por el vino tinto, lo que unido a que únicamente el 18% de los vinos allí consumidos son de exportación, junto con que China es el país más poblado del mundo, ofrece allí una gran oportunidad de negocio.

En lo que al mercado nacional se refiere, el tipo de vino más consumido es el vino tinto, estando su consumo en descenso, salvo los vinos de DO, que han experimentado un aumento de sus ventas, en especial en los vinos crianza, reserva y gran reserva.

En lo que a la DOC Rioja se refiere en particular, es la DO con mayor presencia en el canal HORECA con una cuota de mercado en el 2014 de entorno al 80%, muy por delante de sus competidores y en lo que engloba al resto de los canales de distribución los vinos de la DOC Rioja dominan el mercado con una cuota del 35%, 10 puntos por delante de su competidor principal que es Ribera del Duero.

En el mercado español la D.O.C. Rioja tiene presencia en la totalidad del mismo, teniendo la mayor concentración de ventas en la zona Norte-Centro con una cuota de mercado del 51% siguiéndola en importancia el área Sur.

Como conclusión final, la bodega objeto de proyecto, al encontrarse enmarcada en la DOC Rioja y en una localidad como Haro, que tiene una gran fama como zona Vitivinícola dentro de la Denominación, se encuentra en una situación competitiva privilegiada, ya que está dentro de la DO con mayor presencia en el mercado a nivel nacional y con una buena imagen por parte del consumidor, además de elaborar vino tinto que es el más consumido a nivel nacional y en un mercado emergente como es el mercado asiático.

Mediante la elaboración de vino tinto de calidad, podremos tener presencia en los dos principales canales de distribución, el vino joven pensado para el canal

de la gran distribución y el vino crianza para el canal HORECA y la venta en vinotecas, además salir el mercado exterior buscando tener presencia en un mercado emergente como el de China.

5. CONDICIONANTES EXTERNOS

5.1. ESTUDIO DEL CLIMA

En el presente proyecto hemos realizado un estudio del clima, los datos obtenidos provienen de la estación meteorológica más cercana, la cual se ubica dentro del propio municipio de Haro, que se encuentra a unos 7 km de la parcela donde se ubicará la bodega.

Como conclusiones, podemos destacar que nos encontramos dentro de un clima mediterráneo, con precipitaciones que tienen sus picos en las estaciones de primavera e invierno habiendo una acusada sequía en los meses de verano.

El mes más lluvioso es noviembre y las precipitaciones medias anuales son 473 l/m², la cual es una precipitación media.

En lo que a la temperatura se refiere nos encontramos en un clima templado con una temperatura media anual de 11,9 °C, siendo enero el mes más frío con 5,4 °C de media y agosto el más caluroso con una media de temperaturas de 19,8 °C.

5.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

La conclusión final de este estudio, es que la parcela cuenta con abastecimiento de agua proveniente de la red municipal de Haro, la cual es agua potable y apta para uso consumo humano, según el RD 140/2003, no obstante se tomarán periódicamente muestras de agua potable en la acometida para comprobar que las concentraciones máximas permitidas en los parámetros marcados por la ley en R.D. (140 / 2003) no se superen.

En lo que a la eliminación de aguas residuales se refiere, éstas serán vertidas a dos depósitos de 14 m³ de capacidad donde semanalmente serán recogidas por una empresa externa para su correcta depuración.

5.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

La parcela se encuentra ubicada dentro de un polígono industrial y el estado del terreno está consolidado, con lo cual se trata de un suelo apto para edificar sobre el mismo.

5.4. INFRAESTRUCTURA EXTERIOR

La localidad de Haro se encuentra bien comunicada mediante carretera N 124 y la AP 68.

La estación de tren de Haro se encuentra a unos 4 Km de la parcela.

Los aeropuertos más cercanos son los de Vitoria y Agoncillo, situados a aproximadamente 45 y 50 Km respectivamente.

El puerto más cercano es el puerto de Bilbao, con el que se tienen buenas comunicaciones mediante la AP 68 a aproximadamente una hora de distancia.

Se contará con los servicios del municipio, para las acometidas de:

- Agua potable, suministrada por la red municipal del ayuntamiento de Nájera.
- Red de Saneamiento suministrada por el ayuntamiento
- Instalación eléctrica, proporcionada por la empresa distribuidora de electricidad.
- Red telefónica.

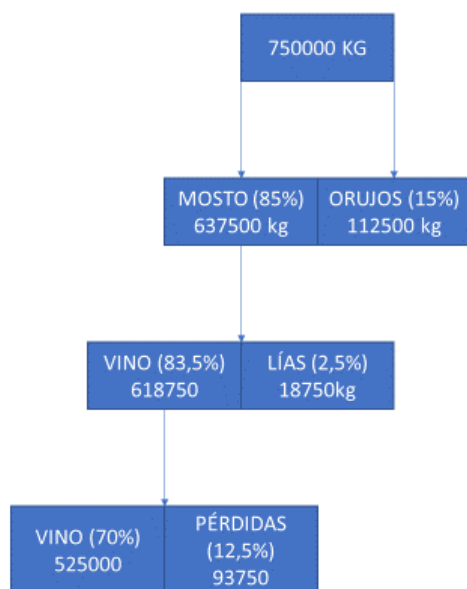
6. ESTUDIO DE MATERIALES

La única materia prima a utilizar será la uva tinta de variedades tempranillo, graciano y mazuelo.

En la bodega entrarán 7500000 kg de uva y se producirán unas mermas de 30% según estipula la DOC Rioja.

Como materiales auxiliares utilizaremos anhídrido sulfuroso, gelatina, bentonita, albúmina de huevo, levaduras, ácido tartárico y placas filtrantes beco.

En el campo de los materiales utilizaremos botellas, corchos, etiqueta, contra-etiqueta, cápsulas y cajas de cartón.



Las pérdidas del 12,5% restante son las debidas a las uvas desechadas en la selección previa, las pérdidas en barricas, las pérdidas por formación de dióxido de carbono durante el encubado y los raspones, estos últimos se calcula que ocupan un 5% del peso del racimo.

- Materias primas:
 - Uva Tempranillo: 675000 Kg
 - Uva Graciano: 50000 kg
 - Uva Mazuelo: 25000 kg
- Materiales auxiliares:
 - Botellas tipo bordelesa: $(500000 \times 0,70) / 0,75 = 466666$ Uds.
 - Botellas tipo borgoña: $(250000 \times 0,70) / 0,75 = 233333$ Uds.
 - Tapones corcho natural: 233333 Uds.
 - Tapones corcho natural colmatado: 466666 Uds.

- Etiquetas crianza: 233333 Uds.
- Etiquetas joven: 466666 Uds.
- Contra-etiquetas crianza: 233333 Uds.
- Contra-etiquetas joven: 466666 Uds.
- Cajas (6 uds): $(466666+233333)/6=116667$ Uds.
- Cápsulas: $466666+233333= 700000$ Uds.
- Aditivos y coadyudantes:
 - Bentonita: 20-40 ml/hl
 - Gelatina sólida: 15 ml/hl a los 70 ml/hl
 - Ovoalbúmina en polvo: 5-15 gr/hl
 - Levaduras: 5-10 gr/hl.
 - Ácido tartárico: 50-150 g/hl
 - Bisulfito potásico:
 - Antes de comenzar la fermentación 6-12 g/hl de metabisulfito potásico diluido al 10%.
 - Después de comenzar la fermentación: 8-12 g/hl de metabisulfito potásico diluido al 10%
- Subproductos:
 - Orujos: 112500 kg/año
 - Lías: 18750 kg/año

7. INGENIERÍA DEL DISEÑO

A la hora de diseñar de distribución de las distintas partes que componen la bodega hemos optado por la realización de un diagrama SPP, diferenciando 5 grandes zonas: zona de recepción, de proceso de productivo, de crianza, social, oficinas, y almacén de residuos.

Es por ello que con los resultados obtenidos decidimos diferenciar la bodega en dos grandes zonas, una nave que albergará la zona del proceso productivo, junto con la zona de recepción y la zona de crianza, y otra anexa de dos plantas que albergarán las zona de administración, vestuarios, recepción,...

De esta forma se busca minimizar la circulación de materiales y personas a lo largo de la bodega buscando disminuir tanto los costes como los riesgos de una mala distribución de las instalaciones.

En el diseño la bodega se ha buscado instalar la zona de los depósitos de fermentación e isoterms de tal forma que si en un futuro se pretende aumentar la producción, basta con construir una nave anexa manteniendo el resto de instalaciones de la bodega, lo mismo ocurre con la zona de embotellado y de almacén, ya que hay espacio para instalar una equipo de embotellado de mayores dimensiones, y en caso de que se pretenda ampliar el almacén, la bodega dispone de dos puertas de 4,5 x 5 metros situadas en los lados opuestos, de tal forma que si se quedará una inutilizada por obras, se puede utilizar de manera temporal la restante.

8. PROCESO PRODUCTIVO

En la bodega entrarán 750000 kg de uva tinta, de los cuales, 500000 kg irán destinados a vino joven y 250000 kg a vino crianza, ambos con unas mermas del 70%, el joven será tempranillo en su totalidad y el crianza estará compuesto por un 70% tempranillo, 20% graciano y 10% mazuelo.

La vendimia será manual para obtener así una uva de mayor calidad y vendrá a la bodega en palots de 200 Kg en la mayor brevedad de tiempo posible, una vez en ella, la uva permanecerá una noche enfriando en la cámara frigorífica, hasta reducir su temperatura a 14°C, para posteriormente pasar por la mesa de selección, por el despallado y estrujado, para pasar a los depósitos de fermentación y maceración, en los cuales la temperatura se regulará mediante camisas térmicas para frío en la fermentación alcohólica, ya que la fermentación maloláctica se iniciará de manera espontánea. Se tendrán dos depósitos que se mantengan vacíos de manera continuada para así poder trasegar el vino de la maceración a la fermentación maloláctica.

El control de la fermentación alcohólica se realizará de forma manual, midiendo varias veces al día la temperatura y la densidad, se dará por terminada la fermentación cuando alcance una densidad de 993-995 g/l.

En el vino tinto joven se obtendrá de una maceración pelicular durante 3 ó 4 días y una maceración fermentativa durante todo el tiempo de fermentación (8 días).

En el vino tinto crianza se conseguirá con la maceración fermentativa a temperaturas superiores a 25°C y con un movimiento intenso sobre el sombrero especialmente al final de la fermentación en este vino la relación entre los taninos y los antocianos será de 4/1, por lo que para la correcta extracción de los taninos de las semillas mantendremos unas óptimas condiciones de maceración durante tres semanas (20 días). Los remontados se realizarán de forma mecánica, mediante el regado del sombrero que será de dos veces al día en el caso de vino joven y una vez al día para el vino crianza, aumentando a dos en los últimos diez días.

El descube se realizará por gravedad y la parte sólida se pasará por una bomba de prensado neumática de eje vertical de la que por gravedad se extraerá la parte líquida y se mezclará de nuevo con el resto del vino.

La fermentación maloláctica se dará de manera espontánea y con una diferencia en el vino joven del vino crianza:

- En el vino joven se realizará de manera completa en el depósito de fermentación mediante control de temperaturas con las camisas térmica de calor

- En el vino tinto crianza se iniciará en los depósitos de fermentación y finalizará en las barricas, dando así un toque diferencial al vino, realizando parte de la crianza en barricas sobre lías, hasta que a los 2-3 meses se producirá el primer trasegado.

El vino joven pasará por una limpieza, clarificación y estabilización tartárica por contacto y de ahí a los filtros, el cual el último será amicróbico y directamente al embotellado, taponado, encapsulado, etiquetado, encajado y paletizado.

El vino será almacenado en los depósitos isoterms, los cuales dispondremos de uno permanente vacío para facilitar al traspaso de vino de un depósito a otro a la hora de realizar la estabilización tartárica.

El vino tinto crianza una vez terminada la fermentación maloláctica, la cual se da por terminada cuando el contenido en ácido málico del vino alcanza un valor de 0,5 gr por litro, se sulfitará para pararla y se reducirá la temperatura de la cámara de 18°C a 15°C, y, tras dos trasiegos, la primera a los 2-3 meses y la segunda 6 meses después, se extraerá el vino al cabo de 12 meses de su estancia en bodega, para que tras el clarificado con ovoalbúmina, ya que este vino será destinado a la venta en hostelería y vinotecas por lo que no será necesario la estabilización tartárica. Este vino se pasará únicamente por el primer filtro de placas de 1,2 µm, el que tiene un mayor tamaño de partículas y de ahí al embotellado y taponado para pasar un tiempo en jaulones hasta que finaliza la fase oxidativa de la crianza (1 año aproximadamente), para posteriormente ser limpiado etiquetado encapsulado y puesto para expedición.

Se dispondrá de dos salas de bodegas la primera con capacidad para las bodegas de una producción y la segunda que tendrá capacidad para albergar bodegas de hasta dos producciones, ya que según la vendimia la uva puede necesitar mayor estancia en bodega, además nos permitirá tener una sala para que el vino realice la fermentación maloláctica en bodega y otra sala para que termine su envejecimiento con una temperatura menor.

Además, esta capacidad de bodegas de la bodega permitirá que, si en un momento dado el enólogo lo decide, producir reservas y grandes reservas sin necesidad de aumentar el tamaño de la sala de bodegas, dando a la bodega junto con lo comentado en el apartado anterior la mayor versatilidad posible.

9. MAQUINARIA

En la bodega objeto del presente proyecto dispondremos de la siguiente maquinaria:

9.1. ESTACIÓN MULTIPARMÉTRICA

Este aparato será utilizado tanto para la elaboración de vino tinto joven como de vino tinto crianza utilizaremos el modelo de estación SA00 de la empresa italiana Maselli Misure.

9.2. BÁSCULA DE PESAJE

Utilizaremos una báscula puente modelo S-BPL, de fabricación nacional con control metrológico acreditado nº 01M042.

9.3. MESA DE SELECCIÓN

En la mesa de selección utilizaremos una mesa de banda Delta TBE

Esta mesa de selección a banda permite el traslado de la uva dentro de la cadena de recepción.

9.4. PALOTS DE UVA

Utilizaremos palots de 410 litros de capacidad que llenaremos con 200 kilos de uva.

Dispondremos de 750 palots

9.5. TOLVA DE RECEPCIÓN

La tolva de recepción será una tolva elevable autodescargante con descarga posterior.

9.6. DESPALILLADORA ESTRUJADORA

Utilizaremos una despalilladora-estrujadora Precisa, la cual está equipada con unidad de doble velocidad mecánica, tornillo de alimentación con el drenaje de la tolva y giro de cesta.

Además incluye un batidor Estándar con levas de goma ajustables, una cesta estándar de acero inoxidable con doble agujereadas 22/15 mm. en acero inoxidable o de polietileno blanco.

9.7. BOMBA DE VENDIMIA

Bomba de vendimia MONO MOD. T-60, 5 TON/H,

Esta bomba consta de un rotor helicoidal para uva entera, estrujada, con o sin escobajo, despalillada y pasta fermentada. Montada sobre chasis con ruedas. Asegura una presión de funcionamiento muy elevada. Rotor de acero, estator formado por un contenedor de acero con vulcanizado de caucho en su interior resistente al rozamiento.

9.8. ASPIRADOR DE RASPÓN

Utilizaremos un aspirador de raspón neumático que se montará sobre una armadura de PVC, que se conectará a una tolva para extraer los escobajos provenientes de la descarga de la despalladora.

Los raspones se conducirán mediante una tubería al exterior de la bodega donde se depositarán en un depósito habilitado para ello.

9.9. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN

Dispondremos de 16 depósitos de fermentación autovaciantes con capacidad para 59000 litros y con camisas tanto de frío para la fermentación alcohólica como de calor por si fuera necesario para la fermentación maloláctica, así como dispondrán de cierre hermético para la fermentación maloláctica.

Dispondrán de bomba de trasiego incorporada y las pasarelas cubrirán al igual que en el caso de los isotermos todo el perímetro de la zona de los depósitos, las dimensiones de estos serán de:

- 3800 mm de diámetro
- 4500 mm de altura de cilindro
- 7900 mm de altura total

9.10. BOMBAS CENTRÍFUGAS

Dispondremos de 3 bombas centrífugas para realizar los trabajos necesarios en el funcionamiento de la bodega, como son trasvasar el vino a los isotermos, llevar el vino a embotellar, estabilización tartárica..., estas serán Bombas Centrífugas Serie Z Turbiba Acero Inoxidable para trasiegos de líquidos con sólidos.

9.11. PRENSA NEUMÁTICA

Dispondremos de dos prensas neumáticas de eje vertical tipo NS50.

9.12. FILTRO DE TIERRA

Utilizaremos un filtro de tierra posterior a la salida de los depósitos isotermos con un diámetro de tierras de 1,2 mm.

9.13. FILTRO DE PLACAS

Utilizaremos un filtro de placas con prensa de 20 placas y de dimensiones 20x20, las placas serán intercambiables y utilizaremos tres tipos de placas de 1,2 µm, 0,8µm y 0,45µm, que será el amicróbico.

Para el vino crianza únicamente utilizaremos la placa de 1,2 µm.

9.14. SIEMPRELLENO

Utilizaremos un depósito 1000 L en acero inoxidable (AISI 304) fondo plano dotado de boca inferior redonda 330 mm diámetro apertura hacia el exterior. Se suministra con válvula INOX AISI 316 1" y tapa inox siempre llena.

9.15. LLENADORA DE BOTELLAS

Utilizaremos una llenadora rotativa modelo RB12 con 12 caños, con una capacidad para 1000 l/h.

9.16. TAPONADORA

Utilizaremos una taponadora V1000 neumática, con un rendimiento de 3 botellas/segundo.

9.17. ENCAPSULADORA

Dispondremos de un soporte vertical reforzado de acero INOX para acoplar las capsuladoras térmicas con regulador o capsuladora de ruletas.

9.18. ETIQUETADORA

Utilizaremos una etiquetadora modelo E20 con una capacidad de 800 botellas/hora.

9.19. ISOTERMOS

Utilizaremos 15 depósitos isotermos para estabilización en inox. AISI 316 con camisa, con una capacidad de 25000 litros cada uno y unas dimensiones de Dimensiones: 5454 mm de altura x 2887 mm de diámetro.

9.20. LIMPIEZA DE BOTELLAS

Dispondremos de una estación para lavado y secado de botellas con una capacidad de 200 - 1000 bot/h.

9.21. BARRICAS

Utilizaremos barricas de roble francés de 250 litros de capacidad, en lo que el vino permanecerá en crianza oxidativa un mínimo de un año, con lo cual necesitaremos 778 barricas para almacenar el vino proveniente de una vendimia.

9.22. LIMPIEZA DE BARRICAS

Para la limpieza de barricas utilizaremos un generador de vapor, con unas dimensiones de: 1,135x0,455x0,570.

9.23. LLENADOR DE BARRICAS

Para el llenado de barricas utilizaremos una pistola de llenado de barricas con paro de bomba.

9.24. MATERIAL DE LABORATORIO

En el laboratorio dispondremos de:

- Agitador magnético.
- Balanza de precisión serie EW-EG.
- pHmetro de mesa.
- Nefelómetro.

9.25. OTRA MAQUINARIA

- Sulfitómetro
- Refractómetro básico
- Carretilla elevadora: Dispondremos de dos carretillas elevadoras eléctricas.

10. SISTEMA APPCC

Para contar con un control del proceso productivo, se implantará en la bodega un plan de análisis de peligros y control de puntos críticos APPCC.

El sistema ofrece un enfoque sistemático, racional y con base científica para identificar, valorar y evitar los peligros que pueden afectar a la inocuidad del vino, a fin de poder aplicar las medidas apropiadas para poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

El plan APPCC va a tener en cuenta los peligros, físicos, químicos y biológicos a lo largo de todo el proceso de elaboración del vino. Entre los peligros biológicos a controlar se incluye la contaminación microbiológica y el crecimiento microbiano. Los peligros químicos están relacionados con las materias primas, por ejemplo, la presencia de materias activas perjudiciales, o con la contaminación durante el proceso de elaboración por restos de productos de limpieza en las instalaciones o por una incorrecta dosificación de los aditivos. Los peligros físicos a controlar principalmente pueden ser la presencia de vectores o de materiales indeseados (como plásticos, metales, madera...) en las materias primas o en nuestros productos.

El plan APPCC no solo considerará la producción del producto en la industria, sino que también contemplará factores como el origen de las materias primas, el almacenamiento y la distribución del producto final. Los principios teóricos son:

- 1.- Análisis de peligros.
- 2.- Determinación de los PCCs.
- 3.- Selección de criterios para el control.
- 4.- Comprobación, vigilancia y monitorización.
- 5.- Confirmación o verificación.

Si se determina que una partida que se ha producido, transformado y utilizado de acuerdo con el sistema APPCC, existe un elevado grado de seguridad respecto a su calidad higiénica y sanitaria. Para completar dicha seguridad se establecerán buenas prácticas higiénicas (de acuerdo con el Reglamento CE

852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios), un plan de limpieza y desinfección, y un control del agua potable así como de los posibles vectores que puedan afectar a la bodega.

11. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL

11.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado en Software de cálculo CypeCad 2017, y la normativa seguida ha sido:

- CTE DB SE AE, seguridad estructural (bases de cálculo).
- CTE DB SE A, seguridad estructural (acero).
- CTE DB SE HS, Salubridad.
- EHE – 08, instrucción de hormigón estructural.

La bodega consta de dos naves anexas:

- Nave que albergará el proceso productivo y constará de:
 - Pórtico a dos aguas
 - Luz: 32 metros
 - Longitud: 95 metros
 - Distancia entre pilares: 5 metros
 - Altura en cumbrera: 12 metros
 - Altura de faldones: 10 metros
 - Pilares hastiales: 4 metros
 - Pórticos de acero laminado

Esta nave constará de 19 pórticos separados 5 metros cada uno, lo que dará lugar a un total de 18 vanos.

- Nave que albergará la zona de administrativo, vestuarios, aseos..
 - Pórtico a dos aguas

- Luz: 25 metros
- Longitud: 10 metros
- Distancia entre pilares: 5 metros
- Altura en cumbrera: 8 metros
- Altura de faldones: 6 metros
- Pilares hastiales: 6,25 metros
- Altura del forjado: 3 metros
- Falso techo colgado: 6 metros
- Pórticos de acero laminado

11.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las correas de cubierta se dispondrán separadas 1,60 metros y serán de acero conformado S235, y de dos vanos y serán de acero conformado CF 160x2,5 para las correas de la nave de proceso productivo y CF 160x3,0 para la nave de administrativo, debido al menor peso que este acero tiene y por tanto reducirá el peso de la estructura.

En cuanto a las correas laterales estarán separadas 1,10 metros en ambas naves y serán de perfil conformado rectangular 15,0x0,5x6,07 en ambos casos y también de dos vanos.

Medición de correas nave principal			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	22	131.00	4.09
Correas laterales	20	121.43	3.79

Medición de correas nave administrativo			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	18	127.21	5.09
Correas laterales	12	72.86	2.91

En lo que a los pórticos se refiere utilizaremos acero laminado S275, utilizando perfiles HEB para los pilares y perfiles IPE para los dinteles, debido al mejor comportamiento de los perfiles HEB en cuanto al pandeo.

Con los resultados obtenidos por el software los perfiles utilizados y su peso son:

Resumen de medición nave principal												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 360	40.000	694.981		0.291	9.470		2282.78	60432.26	
			IPE 120	64.498			0.085			668.33		
			IPE 500, Simple con cartelas	580.483			9.048			57120.84		
			IPE 270	10.000			0.046			360.32		
			HE 450 B, Simple con cartelas	360.000			10.255			71567.39		
			HE 450 B	156.000			3.401			26696.28		
			HE 160 B	90.000			0.489			3836.30		
		HEB	R 24	89.443	606.000		0.040	14.144		317.63	102099.96	
			R 19	205.524			0.058			457.43		
		R			294.966			0.099			775.07	
						1595.947			23.713			163307.29

Resumen de medición nave administrativo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 140 B	127.000	264.000		0.546	1.998		4286.89	15686.66	
			HE 240 B	137.000			1.452			11399.77		
			IPE 330	50.636			0.317			2488.30		
			IPE 330, Simple con cartelas	25.318			0.211			1341.81		
		IPE	R 16	62.482	75.954		0.013	0.528		98.62	3830.11	
			R 20	129.058			0.041			318.28		
		R			191.540			0.053			416.89	
						531.494			2.579			19933.66

En el apartado de la cimentación incluimos las zapatas, vigas de atado y placa de anclaje las cuales estarán conformadas de hormigón HA-25/P/40/Ila , y un coeficiente de seguridad de $Y_c=1.5$, así como su armado estará constituido por acero B-500S, con coeficiente de seguridad $Y_s=1.15$

En cuanto a las placas de anclaje estarán constituidas por acero B400S, con un coeficiente de seguridad de $Y=1.15$.

El tamaño de las zapatas se ha igualado en la medida de lo posible buscando reducir al mínimo los tamaños diferentes de zapatas en la nave buscando reducir los precios de los encofrados, es por ello que algunas zapatas están sobredimensionadas.

11.2.1. ZAPATAS

Elemento (Nave principal)	B 500 S, $Y_s=1.15$ (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, $Y_c=1.5$	Limpieza
Referencias: N1, N3 y N98	3x130.55	3x4.50	3x0.60
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81 y N83	32x355.56	32x11.98	32x1.09
Referencias: N86 y N88	2x389.58	2x12.72	2x1.16
Referencias: N91 y N93	2x410.01	2x12.09	2x0.93
Referencias: N96, N101, N102, N103, N104, N105, N106 y N107	8x254.14	8x7.94	8x0.76
Referencias: N108, N109, N110, N111, N112, N113 y N114	7x225.37	7x7.44	7x0.93
Totales	16979.46	562.05	53.38

Elemento (Nave administrativo)	B 500 S, $Y_s=1.15$ (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, $Y_c=1.5$	Limpieza
Referencia: N1		123.90	123.90	3.40	0.40
Referencia: N3		123.90	123.90	3.40	0.40
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N17, N18, N22, N23 y N24	10x54.38		543.80	10x1.56	10x0.24
Referencias: N19, N20 y N21	3x84.96		254.88	3x2.64	3x0.41
Totales	798.68	247.80	1046.48	30.33	4.42

11.2.2. VIGAS DE ATADO

Elemento (Nave principal)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N106-N105], C.1 [N107-N98], C.1 [N107-N106], C.1 [N108-N1], C.1 [N105-N104], C.1 [N104-N103], C.1 [N103-N102], C.1 [N102-N101], C.1 [N109-N108], C.1 [N101-N96], C.1 [N114-N113], C.1 [N110-N109], C.1 [N113-N112], C.1 [N114-N3], C.1 [N111-N110] y C.1 [N112-N111]	16x3.46	16x16.81	324.32	16x0.21	16x0.05
Referencias: C.1 [N91-N86], C.1 [N88-N83], C.1 [N86-N81], C.1 [N13-N8], C.1 [N78-N73], C.1 [N81-N76], C.1 [N16-N11], C.1 [N76-N71], C.1 [N73-N68], C.1 [N18-N13], C.1 [N68-N63], C.1 [N66-N61], C.1 [N98-N93], C.1 [N61-N56], C.1 [N63-N58], C.1 [N58-N53], C.1 [N56-N51], C.1 [N21-N16], C.1 [N51-N46], C.1 [N48-N43], C.1 [N46-N41], C.1 [N43-N38], C.1 [N41-N36], C.1 [N38-N33], C.1 [N36-N31], C.1 [N33-N28], C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N83-N78], C.1 [N8-N3], C.1 [N71-N66], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N11-N6], C.1 [N93-N88] y C.1 [N31-N26]	37x4.04	37x20.70	915.38	37x0.28	37x0.07
Referencia: C.1 [N96-N91]	2.88	21.10	23.98	0.17	0.04
Totales	207.72	1055.96	1263.68	14.00	3.50

Elemento (Nave administrativo)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N23-N20], C.1 [N6-N1], C.1 [N24-N21], C.1 [N8-N3] y C.1 [N22-N19]	5x6.35	5x20.99	136.70	5x0.47	5x0.12
Referencias: C.1 [N22-N16], C.1 [N24-N18], C.1 [N23-N17], C.1 [N11-N6] y C.1 [N13-N8]	5x7.50	5x20.70	141.00	5x0.55	5x0.14
Referencias: C.1 [N18-N17], C.1 [N20-N19], C.1 [N24-N8], C.1 [N24-N23], C.1 [N18-N13], C.1 [N17-N16], C.1 [N23-N22], C.1 [N16-N11], C.1 [N21-N20] y C.1 [N22-N6]	10x9.81	10x25.59	354.00	10x0.75	10x0.19
Referencias: C.1 [N21-N3] y C.1 [N19-N1]	2x6.35	2x25.85	64.40	2x0.48	2x0.12
Totales	180.05	516.05	696.10	13.58	3.40

11.2.3. PLACAS DE ANCLAJE

Placas de anclaje administrativo				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	300x300x15	105.98
		2	450x450x18	57.23
		3	300x300x18	38.15
	Rigidizadores pasantes	18	300/140x100/25x5	16.96
		4	450/240x100/0x8	8.67
	Rigidizadores no pasantes	8	80/0x100/25x5	1.57
		12	75/0x100/25x5	2.21
	Total			

Placas de anclaje administrativo				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 349	6.75
		24	Ø 14 - L = 399	11.57
		12	Ø 14 - L = 452	6.55
		8	Ø 20 - L = 608	12.00
	Total			36.87

Placas de anclaje proceso productivo				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	350x550x20	120.89
		16	600x750x25	1413.00
		34	650x800x30	4163.64
	Rigidizadores pasantes	8	550/360x100/0x5	14.29
		28	750/450x150/0x8	158.26
		4	750/450x200/55x9	36.24
		4	800/450x200/30x10	40.90
		64	800/460x250/80x11	945.57
	Total			6892.78
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 710	28.02
		56	Ø 32 - L = 777	274.71
		192	Ø 32 - L = 1082	1311.56
		8	Ø 32 - L = 1277	64.50
		8	Ø 40 - L = 1040	82.07
	Total			1760.85

11.3. SOLERA

La solera será a base de 20 cm de hormigón armado con mallazo de 15x15 y diámetro 6 mm, sobre zahorras compactadas incluso formando pendientes hacia los sumideros. El hormigón utilizado es HA-25/P/20/IIa.

11.4. FORJADO

En la nave de administrativo se ha instalado un forjado con un peso propio de 2KN/m².

11.5. CERRAMIENTOS

Para la cubierta se utiliza panel sándwich con forma de teja.

Para la fachada se utiliza bloque de fábrica de hormigón, así como un recubrimiento de ladrillo para dar un mejor acabado desde el punto de vista visual a la bodega.

11.6. REVESTIMIENTOS

Para los revestimientos de ambas naves se ha utilizado pintura plástica.

Para el aislamiento de la zona de barricas y de la cámara de frío se ha utilizado paneles de poliuretano expandido.

11.7. FALSOS TECHOS Y PASARELAS Y SOBREPASARELA

Para los falsos techos utilizados en la industria utilizaremos un sistema de techos de rejilla metálica, los falsos techos ubicados en la nave de proceso productivo irán instalados sobre las paredes de pladour, en cambio los utilizados en la nave de administrativo irán colgados de los dinteles.

La zona de elaboración, tendrá una sobrepasarela de acero inoxidable para acceder a los depósitos. Además se situarán dos escaleras, para acceder a dicha sobrepasarela.

11.8. PUERTAS Y VENTANAS

En la bodega dispondremos de 4 tipos de puertas:

- Puertas para salidas de incendios: Tendrán un tamaño de 0,9x2 metros y serán metálicas
- La puerta de entrada a la zona de administrativo tendrá unas dimensiones de 1,1 x 2 metros.
- Puertas para los muelles de carga y descarga: Habrá dos puertas y serán de apertura manual y tendrán unas dimensiones de 5 x 4,5 m
- Puertas para el paso de maquinaria interior: Serán metálicas y de apertura manual y las dimensiones serán de 2,5 x 3 metros.
- Puertas de maderas convencionales: Serán las puertas interiores y tendrán unas dimensiones de 0.9 x2

En cuanto a las ventanas dispondremos de dos tipos de ventanas:

- 16 ventanas de 1x2 metros que irán instaladas en la zona de administrativo.
- 6 ventanas de 0,5x1 metros que irán instaladas en las zonas lateral de la nave de administrativo y en el laboratorio.

11.9. TABIQUERIA INTERIOR

Para la zona de los vestuarios y aseo utilizaremos divisorias con placa de resinas sintéticas de 13 mm, y para el resto de las instalaciones tabique de poliestirenos y fibra de vidrio.

En cuanto la fachada que separa ambas naves utilizaremos un mortero resistente al fuego ya que esta fachada separará dos sectores de incendios.

11.10. ESCALERAS

Instalemos unas escaleras en la zona de administrativo con las siguientes características:

Hormigón = HA-25, Control Estadístico

Acero = B 500 S, Control Normal

Huella = 0.306 m

ContraHuella = 0.179 m

Número de peldaños = 8

El total de acero B500S utilizado es 134.66 kg.

12. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

12.1. CLIMATIZACIÓN

El equipo de climatización tendrá la función de aclimatar la zona de administración y la zona de barricas, por lo tanto y en base a los cálculos realizados en el anejo correspondiente la unidad exterior elegida posee una

capacidad calorífica de 50.000 Kcal/h y es capaz de albergar hasta 22 unidades interiores.

Consideramos esta potencia, ya que se podrá aclimatar la zona de barricas durante las horas nocturnas, cuando no halla actividad en la bodega, y esta tendrá menos necesidades, ya que la zona de crianza estará mejor aislada de exterior, y será suficiente con mantener la sala en una horquilla de temperaturas de 18-12 °C.

Las unidades interiores proyectadas son casetes de 4 vías de 60x60 instalados en el falso techo a 3 metros sobre el suelo, y para la zona de crianza irán instalados en las paredes o en el techo según corresponda.

La unidad exterior utilizada será un modelo autónomo aire-aire AIRYS KS modelo 70D con las siguientes características.

Las unidades exteriores son:

ZONA	Nº UNIDADES
Comedor zonas producción	1
Vestuario masculino	1
Vestuario femenino	1
Oficinas producción	1
Hall y pasillo de entrada	2
Sala de visitas	1
Oficinas	2
Comedor oficinas	1
Sala de catas	1
Sala de juntas	1
Oficina gerente	1
Vestuario masculino	1
Vestuario femenino	1
Laboratorio	1
TOTAL	16

Además dispondremos de otras 6 unidades interiores que se alimentarán mediante un circuito independiente para la zona de barricas.

12.2. CÁMARA DE FRÍO

En esta cámara frigorífica bajaremos la temperatura de la uva a 14°C, por lo que según los cálculos efectuados en el anejo correspondiente dispondremos de una unidad compacta que tendrá una potencia frigorífica de 15,83 Kw/h y diseñada para estar instalada en la intemperie.

12.3. EQUIPO DE FRÍO

Contaremos con un mismo equipo para realizar tanto la estabilización tartárica como el control de la fermentación, ya que estas dos labores no se efectuarán al mismo tiempo y por lo tanto en el anejo correspondiente hemos calculado las necesidades para ambas operaciones y adquirido únicamente el caso más desfavorable.

Las necesidades de refrigeración a cubrir son 85000 Kcal/hora, o 98,98 Kw/h., por lo que el equipo seleccionado tendrá una potencia demandada de 106 Kw/h.

El intercambiador de pared rascador es de 0,65 m de diámetro interior (radio=0,325 m), se necesitará una longitud L de intercambiador de:

$$2 \times \pi \times r \times L = 9$$

$$2 \times \pi \times 0,325 \times L = 9$$

$$L = 4,41 \text{ m}$$

12.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el caso de nuestra industria hemos diseñado dos sectores de incendios independientes, aplicando distinta normativa a cada uno:

- El R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, en el que consta el “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” a la nave del proceso productivo.

- DB de Seguridad en caso Incendios de Código Técnico de la Edificación CTE DB SI a la nave de administrativo al superar los 250m² de superficie de administrativo.

Hemos calculado la carga de incendio de la nave del proceso administrativo para conocer la dotación de incendios, y esta es:

- Extintores a una distancia menor 15 metros desde cualquier punto de la nave.
- Sistemas manuales de alarma a menos de 25 metros
- Carteles luminosos de salida en la vías de evacuación de incendios
- Una distancia máxima de evacuación de incendio de 50 metros
- Dimensiones de las vías de evacuación de 0,8 metros de ancho

En la zona de administrativo se he aplicado el CTE y este es más laxo, y puesto que tiene unas menores dimensiones:

- Extintores a una distancia menor 15 metros desde cualquier punto de la nave.
- Carteles luminosos de salida en la vías de evacuación de incendios
- Una distancia máxima de evacuación de incendio de 50 metros
- Dimensiones de las vías de evacuación de 0,9 metros de ancho

La normativa nos exime de instalar tanto pulsadores como sistemas de alarma de incendios.

12.5. FONTANERÍA

Para el cálculo de la instalación de fontanería hemos utilizado el software CyoeCad 2017.

Las normas por las que se rige el abastecimiento de agua fría y caliente es el CTE HS 4, el cual tiene protocolos de control y ensayos para evaluar la calidad del agua.

Elementos utilizados:

12.5.1. PROCESO PRODUCTIVO

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø35	52.94
COBRE-Ø42	15.52
COBRE-Ø18	158.67
COBRE-Ø54	96.53
COBRE-Ø28	152.80
COBRE-Ø64	45.25
COBRE-Ø12	14.35
COBRE-Ø15	1.77
COBRE-Ø22	0.69

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	42.62

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.20 l/s	29
Lavabo (Lv)	3

Elementos	
Referencias	Cantidad
Caldera	1
Llaves en consumo	5

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Grupos de presión	
Referencias	Cantidad
Bombas de retorno	1

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

12.5.2. NAVE ADMINISTRATIVO

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø54	5.23
COBRE-Ø22	23.80
COBRE-Ø28	13.27
COBRE-Ø18	31.24

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø12	86.10
COBRE-Ø42	2.92
COBRE-Ø64	29.72
COBRE-Ø35	13.38
COBRE-Ø15	5.22

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	91.03

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.20 l/s	1
Lavabo (Lv)	8
Ducha (Du)	6
Inodoro con cisterna (Sd)	7
Inodoro con fluxómetro (Sf)	4
Fregadero de cocina (Fr)	6

Elementos	
Referencias	Cantidad
Caldera	1
Llaves en consumo	31

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Grupos de presión	
Referencias	Cantidad
Bombas de retorno	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

12.6. SANEAMIENTO

Para el cálculo de la red de saneamiento, en lo que aguas residuales y pluviales se refiere hemos utilizado el software de cálculo CypeCad 2017

La normativa utilizada es el CTE DB HS 5.

Previo paso al cálculo de la instalación de saneamiento tendremos en cuenta que las aguas residuales del proceso productivo irán a dos depósitos de almacenamiento de 14 m³ de donde serán recogidas semanalmente por una empresa externa.

La red de aguas fecales y pluviales del municipio es separativa, por lo que ambas irán a arquetas de desagüe diferentes.

12.6.1. RED DE PLUVIALES

Canalones:

DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)
150	190
100	20

Bajantes:

DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)
90	100
63	12

Colectores:

DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)
90	4.37
110	38.00
160	76.00
200	127,38

Arquetas:

DIMENSIONES (m²)	Nº
40x40	1
50x50	4
60x60	20
70x80	1

En el caso de la red de pluviales está pasará por la parcela a 3 metros de profundidad, y puesto que con la pendiente de los colectores el vertido de las pluviales de nuestra nave a la red se produce a 2,5 metros no habrá que realizar ninguna obra complementaria.

12.6.2. RED DE AGUAS RESIDUALES

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	346.61
PVC liso-Ø40	12.61

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	2
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fl): 2 Unidades de desagüe	2
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	17

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Grupos de elevación	1
Arquetas	17

12.6.3. RED DE AGUAS FECALES

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø100	29.61
PVC liso-Ø90	3.00
PVC liso-Ø75	18.64
PVC liso-Ø110	39.86
PVC liso-Ø50	24.17
PVC liso-Ø40	15.80

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	8
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	6
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	7
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	4
Fregadero de cocina (Fr): 6 Unidades de desagüe	6
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	7
Arquetas	7
Pozos de registro	1

12.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la instalación eléctrica se ha utilizado en siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Normas UNE.

La instalación eléctrica se ha calculado mediante el método de la caída de tensión.

Los componentes de esta instalación son:

- 152 luminarias de fluorescente de 2x36W, lo que da un total de 10944W
- 100 luminarias de descarga de 250W, lo que da un total de 25000 W
- 6 luminarias de 2x54 que dan un total de 648 W
- 48 interruptores
- 43 enchufes o receptores
- 3 cuadros de luces
- Cuadro general de fuerza
- Cuadro general
- 15 cuadros secundarios de fuerza
- Acometida
- Cuadro de fusibles
- Contador
- Derivación individual
- Líneas y secciones descritas en el anejo correspondiente

13. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se deduce que se debe hacer dicho estudio para la bodega objeto del proyecto.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS

Al tratarse de una industria agroalimentaria hemos realizado una descripción de las características de los vertidos producidos en la misma, lo cuales no está permitido verte directamente a la red de aguas fecales sin pasar por un proceso de depuración previo

Para nuestro caso particular hemos calculado el pico de producción de aguas residuales, el cual se da en los meses de octubre y noviembre, siendo $3,5 \text{ m}^3$ de agua producida al día, lo que equivale a $24,5 \text{ m}^3$ a la semana, por lo que instalaremos junto con una bomba de nivel de 2,2 Kw dos depósitos de 14 m^3 de capacidad, estos depósitos tendrán un diámetro de 1,4 metros y una profundidad de 2,3 m

15. URBANIZACIÓN

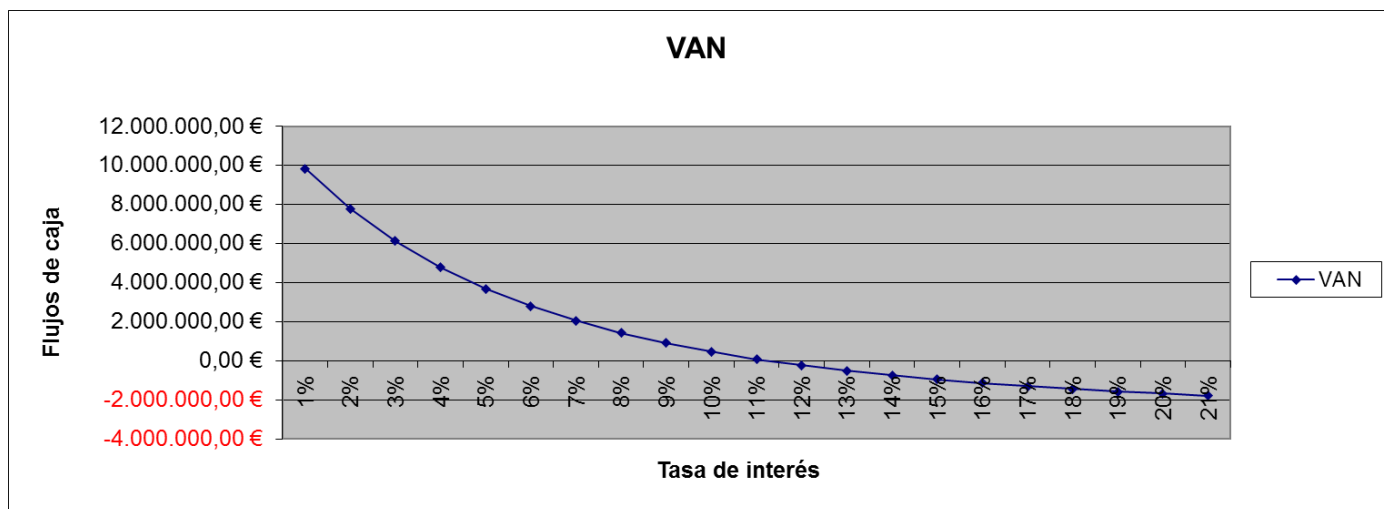
En la urbanización de la parcela donde se ubicará la bodega se procederá a desbrozar todo el terreno, y a asfaltar una zona perimetral de 6 metros alrededor de la nave, junto con la instalación de 6 farolas de 8 metros de altura de 2x54W, se marcarán 21 plazas de aparcamientos de $2,25 \times 4,50 \text{ m}$, así como la instalación de un vallado perimetral de 2 metros de altura.

El acceso a la parcela tendrá lugar por se realizará mediante puerta corredora manual de 6,5 metros realizada a base de tubos rectangulares y chapa con guía y cierre para los vehículos rodados y el acceso peatonal se realizará mediante una puerta metálica de 1,5 metros de anchura y también de apertura manual.

16. PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO			
01	NAVE	56,42%	1.382.302,04
02	URBANIZACIÓN	3,85%	94.405,28
03	SEGURIDAD Y SALUD	0,52%	12.813,20
04	MAQUINARIA	39,21%	960.561,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			2.450.081,93
Gastos generales		13,00%	318.510,65
Beneficio industrial		6,00%	147.004,92
Suma			2.915.597,50
IVA		21,00%	612.275,48
TOTAL			3527872,98

17. RENTABILIDAD



Según los criterios de rentabilidad usados son:

- Pay-back: 10 años
- VAN: Con unos intereses del 5% tenemos un VAN de 369000 Euros.
- La TIR es de 11% lo que indica que el proyecto es rentable.

En el análisis de sensibilidad realizado comprobamos que una disminución significativa de las ventas la inversión sigue sin generar pérdidas, aunque proporciona una rentabilidad menor, por lo que si ese escenario se llegara a dar habría que evaluar la posibilidad de aumentar los márgenes de beneficios o estudiar el porqué no se producen las ventas esperadas.

También se ha incluido un apartado donde se realiza el análisis de rentabilidad sin disponer de ningún préstamo, para poder así realizar comparaciones entre proyectos.

